耐熱青蔥品種與覆蓋技術緩解夏季高溫對青蔥生育之影響

李香誼

農業部農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所蔬菜系

摘要

青蔥(*Allium fistulosum* L.)為重要辛香料作物，全年均可以種植。近幾年夏季高溫多雨，造成青蔥生產受到極大影響，常因供量不穩定而使價格產生波動。本研究針對耐熱青蔥品種篩選及覆蓋資材的應用進行評估，以應對氣候變遷帶來的夏季高溫挑戰。透過非破壞性指標評估不同青蔥品種的耐熱性，並測試泰維克布作為覆蓋材料的降溫效果。結果顯示，‘台農選 1 號’在高溫環境下表現最佳，SPAD 值及分蘗數顯著增加，單欉重與葉數減少比例最低，耐熱性突出。使用泰維克布覆蓋可較稻草降低畦面溫度 10-12℃，土壤濕度穩定，顯著改善青蔥的生長，增加株高、葉鞘寬度，並提升 90-140%的單欉重。

關鍵詞: 青蔥、耐熱性、覆蓋材質

緒言

隨著全球氣候變遷，青蔥栽培面臨嚴峻的環境挑戰，特別是在夏季高溫期，過高的溫度會影響青蔥的生長，降低其產量和品質。傳統的稻草覆蓋技術雖能幫助減少土壤水分蒸發並降低土壤溫度，但其操作繁瑣且成本較高。因此，本研究為因應高溫，篩選耐熱性優異的青蔥品種，以及評估泰維克應用在夏季栽培青蔥的效果，期望找出適合的覆蓋資材以改善青蔥在夏季的生產。

耐熱青蔥品系非破壞性評估

青蔥品種的耐熱性對於夏季高溫環境的適應尤為重要。前人研究指出，植物在高溫下，葉片的光合作用效率會顯著下降，進而影響整體的生長表現(Mathur *et al*., 2011)。透過調查產量、外部型態、微觀結構及生理生化等指標，可進行植物的耐逆性鑑定。由於生理生化性指標為破壞性檢測，耗時費工，對於大量篩選，效率較低，因此，除外部型態如株高、分蘗數及單欉重可作為作物逆境篩選之生理指標，部分也可用儀器協助量測，如葉綠素螢光、葉綠素讀值(SPAD)等(林等，2012；Ergo *et al*., 2018；Liu *et al*., 2020)。

本研究以非破壞性的生理指標評估不同青蔥品種在高溫環境下的生長情形。結果顯示相同品種，因對照環境溫度較網室氣溫約低4℃，青蔥之單欉重、

葉數、株高與葉鞘直徑的生長表現均較佳。而青蔥於兩個環境下的葉綠素螢光Fv/Fm值無顯著差異，推測對照環境溫度偏高，對植株已造成熱逆境，因此均低於正常值0.83(Björkman et al., 1987)(表1)。青蔥‘台農選1號’在高溫環境下表現最佳，其SPAD值與分櫱數增加，單欉重及葉數減少比例最低，顯示其相對於其他品種，較能適應高溫環境。

應用覆蓋資材於夏季青蔥栽培降溫

覆蓋資材在農業中的應用廣泛，例如銀黑塑膠布與稻草具有防止雜草生長，或是維持土壤濕度與保溫的效果，其運用在蔬菜栽培已行之有年。由於近三年夏季溫度較十年前提高0.6℃(交通部中央氣象局，2023)，農民如何因應夏季高溫來栽培蔬菜為一大重要課題。如何適度將土壤降溫，改善作物生長，選用適合的畦面覆蓋資材受到重視。

國內不織布在農業上的應用已逐漸普遍，其具有高遮光度及防撥水性，操作簡易，可回收再利用性高，因此迅速被農民所接受。目前花椰菜生產多作為花球保護遮光用，其材質亦具低熱傳導性，不因陽光照射而吸熱，可週年使用(郭，2011)。泰維克布也多運用於葉菜生產，以泰維克布覆蓋於畦面，應用於夏季芥藍與油菜栽培，使用泰維克布覆蓋所得產量為銀黑色塑膠布覆蓋之兩倍以上，且能有效降低畦面溫度(李，2019)。

宜蘭三星地區發展出青蔥以高畦配合稻草覆蓋栽培的特有模式，因夏季高溫，稻草降溫效果不理想，造成青蔥生長不佳，需有取代既有方式的方法。運用泰維克布於青蔥栽培結果顯示，覆蓋稻草之畦面溫度最高達47℃，泰維克35-37℃，可有效降低畦面溫度達10-12℃(圖1)，土壤濕度也較為穩定，維持在70-100%之間(圖2)。與單鋪稻草相比，泰維克布覆蓋改善青蔥的生長環境，降低青蔥‘懶惰’缺株率至5%以下，且增加分櫱數和單欉重90-140%，株高、葉鞘長度與葉鞘寬度均有顯著提高，其中又以行株距12x24 cm的處理表現最佳(表2)(圖3)。

結論與展望

本研究篩選出的青蔥‘台農選1號’具備優異的耐熱性，適合在夏季高溫的環境下栽培。同時，泰維克布加薄鋪稻草的覆蓋模式展示出明顯的降溫效果，能顯著改善青蔥的生長及提升產量。未來將進一步探討其他覆蓋材料的應用，並持續篩選更多耐候性強的青蔥品種，以應對氣候變遷對青蔥生產的影響。

謝辭

本研究承蒙農業試驗所112年度第二階段延提款提供經費，並感謝吳思慧小姐、劉昕紘先生、陳宣蘋小姐、張純婉小姐、盧炳成先生與王佳暉先生協助試驗進行。

引用文獻

1. 交通部中央氣象局. 2023. 中央氣象局111年氣候年報. 研究出版與年報. <https://www.cwa.gov.tw/Data/service/notice/download/Publish_20230914153347.pdf>.
2. 李香誼. 2019. 光電溫室遮陰與畦面覆蓋材料對蔬菜栽培之影響. 臺灣園藝 65:40.
3. 林冠宏、黃薇綺、羅筱鳳. 2012. 高溫、淹水及乾旱對甘藷葉綠素螢光之影響. 臺灣園藝 58:315-325.
4. 郭孚耀. 2001. 不織布的特性及在農業上的用途. 臺中區農業專訊 p. 3-7.
5. Björkman, O. and B. Demmig. 1987. Photon yield of O_2 evolution and chlorophyll fluorescence characteristics at 77 K among vascular plants of diverse origins. Planta 170:489-504.
6. Ergo, V. V., R. Lascano, C. R. C. Vega, R. Parola, and C. S. Carrera. 2018. Heat and water stressed field-grown soybean: A multivariate study on the relationship between physiological biochemical traits and yield. Environ Exp. Bot. 148:1-11.
7. Liu, X., S. Gao, Y. Liu, B. Cao, Z. Chen, and K. Xu. 2020. Alterations in leaf photosynthetic electron transport in Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) under different light intensity and soil water conditions. Plant Bio. 23:83-90.
8. Mathur, S., A. Jajoo, P. Mehta, and S. Bharti. 2011. Analysis of elevated temperature-induced inhibition of photosystem II by using chlorophyll a fluorescence induction kinetics in wheat leaves (*Triticum aestivum*). Plant Biol. 13:1-6.

Heat-Resistant Welsh Onion Varieties and Mulching Techniques to Mitigate the Impact of High Summer Temperatures

Hsiang-I Lee

Department of Vegetable Crops, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture.

ABSTRACT

Welsh onions (*Allium fistulosum* L.) are a crucial spice crop that can be cultivated year-round. In recent years, however, the production of welsh onions has been severely impacted by hot and rainy summers, leading to frequent price fluctuations and unstable supply. This study investigates the selection of heat-resistant welsh onion varieties and mulching materials as strategies to mitigate the adverse effects of high summer temperatures exacerbated by climate change. The heat tolerance of various welsh onion cultivars was assessed using non-destructive indicators, while the efficacy of Tyvek as a mulching material was also evaluated. The results indicate that the cultivar 'Tainung select No. 1' exhibited better growth in high-temperature conditions, with significant increases in SPAD values and tiller numbers, along with minimal plant weight and leaf number reductions, demonstrating superior heat resistance. Additionally, compared to straw mulching, Tyvek mulching effectively reduced the soil temperature by 10-12°C, maintained stable soil moisture, significantly improved welsh onion growth conditions, and enhanced plant height, leaf sheath width, and plant weight by 90-140%.

Key words: Welsh onion, heat tolerance, mulching material

表1. 不同青蔥品種於一般及高溫環境下之生理表現。

Table 1. Physiological traits of different welsh onion varieties under normal and high temperature environments.

Cultivar	Treatment	SPAD	Fv/Fm	Plant weight (g)	Tiller number	Leaf number	Plant height (cm)	Leaf sheath length (cm)	Leaf sheath width (mm)
Tainung Select No.1	Control	43.9[z]	0.74	94.0	7.2	25.6	51.1	12.1	6.5
	Heat	45.9	0.76	57.4	7.4	19.5	45.6	12.4	4.9
	%	4.6	3.3	-38.9	2.8	-23.8	-10.8	2.5	-24.6
Little Green	Control	71	0.76	66.3	3.0	10.8	61.5	14.2	8.5
	Heat	54.3	0.75	33.3	3.1	7	55.8	15.1	5.7
	%	-23.5	-1.2	-49.8	3.4	-35.2	-9.3	6.3	-32.9
Feng Chong	Control	63.5	0.75	65.1	4.8	17.9	52	12	7.3
	Heat	32.6	0.75	39.1	4.1	11	51.8	12.4	5.9
	%	-48.7	-1.0	-39.9	-14.5	-38.5	-0.4	3.3	-19.2
ANOVA									
Treatment		***[y]	ns	***	ns	***	***	***	***
Cultivar		***	ns	***	***	***	***	***	***
Treatment x Cultivar		***	ns	ns	ns	***	***	***	***

[z]Means of treatment are averaged from 30 plants; the same letter within the same column is not significantly different at $P<0.05$.

[y]ns, *, ** means non-significant or significant at $P < 0.05$ or 0.01, respectively.

表2. 不同畦面覆蓋處理對青蔥‘懶惰’生長之影響。

Table 2. Effects of different mulching on the growth of welsh onion ‘Lazy’.

Treatment	Miss-planted rate (%)	Plant weight (g)	Tiller number	Leaf number	Plant height (cm)	Leaf blade length (cm)	Leaf sheath length (cm)	Leaf sheath width (mm)
Straw 10 cm (Row spacing12x20 cm)	31.9	87.2 c[z]	2.2 b	8.5 c	66.1 b	48.5 b	17.6 b	11.1 c
Tyvek + Straw 2 cm (Row spacing 12x20 cm)	4.8	168.7 b	2.9 a	13 b	71.8 a	52.5 a	19.2 a	13.5 b
Tyvek + Straw 2 cm (Row spacing 12x24 cm)	4.5	210.5 a	3 a	15.6 a	71.1 a	51.8 a	19.3 a	14.9 a
ANOVA		***[y]	***	***	***	***	***	***

All treatments were planted in six rows on 2023.7.10 and harvested on 10.2. Two replicates in each treatment, each replicate 30 plants.

[y]Means with the same letters are not significantly different within treatment by the least significant difference test at $P < 0.05$.

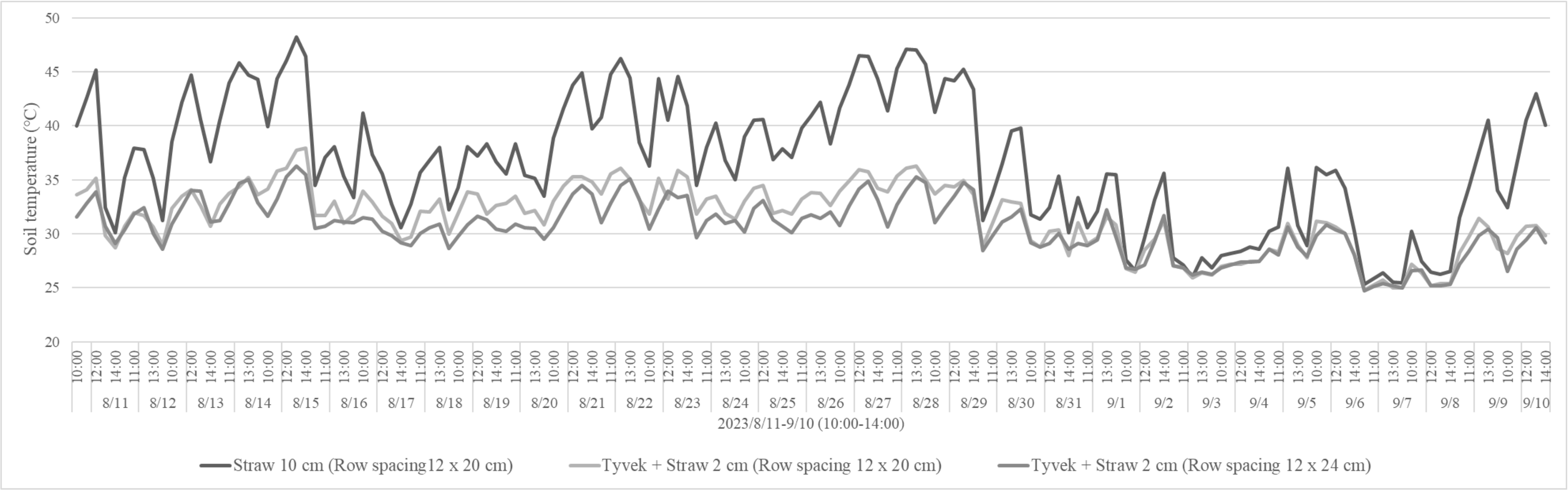

圖 1. 2023/8/11-9/10 試驗期間平均土壤溫度。

Fig. 1. Average soil temperature in 2023/8/11-9/10.

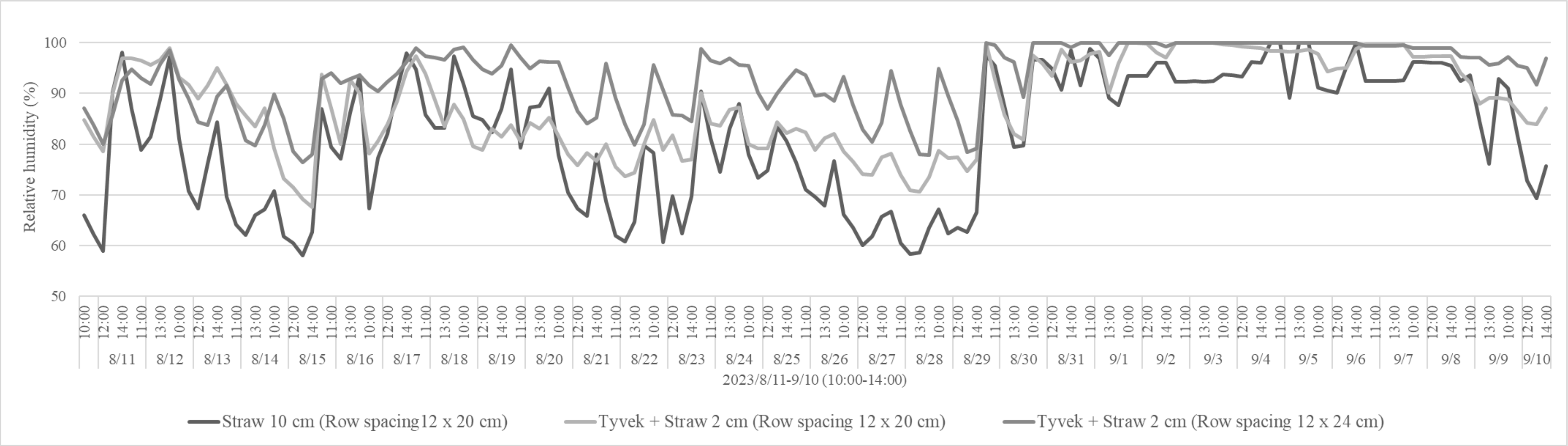

圖 2. 2023/8/11-9/10 試驗期間平均相對溼度。

Fig. 2. Relative humidity in 2023/8/11-9/10.

圖3. 青蔥栽培畦面覆蓋稻草與泰維克布。

Fig. 3. Welsh onion cultivation with straw and Tyvek mulching.